

CLIPPEDIMAGE= JP357193199A
PAT-NO: JP357193199A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57193199 A
TITLE: ULTRASONIC TRANSDUCER

PUBN-DATE: November 27, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OBARA, HIROSHI

HAMADA, AKIRA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KUREHA CHEM IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP56078334

APPL-DATE: May 23, 1981

INT-CL_(IPC): H04R017/00; A61B010/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To decrease the relative dielectric constant of a high molecular piezoelectric matter and then to reduce the electrical impedance of a transducer, by setting the high molecular piezoelectric matters having a thin film electrode on both surfaces respectively in parallel electrically to each other and forming an element so that it can have the thickness vibration with the same phase.

CONSTITUTION: The rectangular PVDF piezoelectric matter having the prescribed thickness, width and length is stuck on a substrate 1 with an adhesive. Plural sheets of this piezoelectric matters are laminated with application of a sufficiently high degree of pressure. Thus the high molecular piezoelectric matters 3<SB>1</SB>∼3<SB>n</SB> are obtained. When these matters 3<SB>1</SB>∼3<SB>n</SB> are laminated, the lead wires 5 and 5' are extracted from the thin film electrodes 4<SB>1</SB>∼4<SB>n</SB> and 4<SB>1</SB>'∼4<SB>n</SB>' respectively. An array type

transducer is formed
by dividing the matters $3 \times 3 \times \dots \times 3$ into the
array forms. Thus
the relative dielectric constant is decreased for the matters
 $3 \times 3 \times \dots \times 3$, and the electrical impedance is
reduced for the
transducer.

COPYRIGHT: (C)1982, JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-193199

⑪ Int. Cl.³
H 04 R 17/00
A 61 B 10/00

識別記号
1 0 1
1 0 4

庁内整理番号
7326-5D
6530-4C

⑬ 公開 昭和57年(1982)11月27日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 超音波トランスデューサ

⑮ 特 願 昭56-78334

⑯ 出 願 昭56(1981)5月23日

⑰ 発 明 者 小原宏
いわき市錦町前原16-1

⑱ 発 明 者 浜田章

いわき市錦町花ノ井78-65

⑲ 出 願 人 呉羽化学工業株式会社
東京都中央区日本橋堀留町1丁
目9番11号

⑳ 代 理 人 弁理士 土屋勝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

超音波トランスデューサ

2. 特許請求の範囲

両面に薄膜電極を有する高分子圧電体を複数枚積層するとともに、それぞれの高分子圧電体が電気的に並列でかつ同一位相で厚み振動するように接続して素子を構成し、このように構成された素子を基板上に複数個配列して成る超音波トランスデューサ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は超音波トランスデューサに係り、特に高分子圧電体を用いたアレイ型超音波トランスデューサに関するものである。

近年超音波診断装置が急速に普及してきており、特に電子走査方式の同装置発展が著しい。電子走査方式に用いられるプローブとして、従来チタン酸鉛、チタン酸ジルコン酸鉛などのセラミックス圧電体を多分割して構成されたアレイ型トランスデューサが用いられているのは周知の通りであ

る。これらセラミックス圧電体の欠点としては、音響インピーダンスが水や生体のそれに比して極めて大きいため、複雑な整合層を必要とする。またもろいため加工性が悪く、研磨や分割加工時に割れを生じ歩留りが悪いという欠点を有している。

このような欠点を補うものとして高分子圧電体が注目されている。すなわちポリフッ化ビニリデン(PVDF)に代表される高分子圧電体は、音響インピーダンスが水や生体のそれに極めて近く、可調性があり自由な形状にでき、任意の面積、厚さの素子が容易に作れるなどの利点により、近年超音波トランスデューサへの応用が盛んに研究されている。ところが、高分子圧電体はセラミックス圧電体に比して誘電率が小さいという特徴を有しており、このために大面積のトランスデューサとしては有利であるが、アレイ型トランスデューサの如く微小面積の素子にすると電気インピーダンスが高くなり過ぎ、電源とのマッチングがとれなくなるという欠点を生じる。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであつて、誘電率の小さい高分子圧電体を用い、なおかつ低インピーダンスのアレイ超音波トランスデューサを提供することを目的とするものである。すなわち本発明は両面に薄膜電極を有する高分子圧電体を複数枚積層するとともに、それぞれの高分子圧電体が電気的に並列でかつ同一位相で厚み振動するように接続して素子を構成し、このように構成された素子を基板上に複数個配列して成る超音波トランスデューサに係るものである。

以下、本発明を図示の実施例によつて説明する。第1図は本発明の一実施例になる超音波トランスデューサの斜視図であり、基板(1)の上に高分子圧電体を複数枚積層してなる素子(2₁)、(2₂)……(2_n)が配列されている。第2図は1つの素子(2₁)の詳細な構造を示すために第1図において矢印Aの方向から見た拡大断面図である。同図において、(3₁)、(3₂)……(3_n)は両面に薄膜電極(4₁)(4₁′)、(4₂)、(4₂′)……(4_n)、(4_n′)を有する高分子圧電体であり、これらの圧電体(3₁)(3₂)……

(3_n)は積層され、各電極(4₁)(4₁′)(4₂)(4₂′)……(4_n)(4_n′)はリード線(5)、(5′)により電気的に並列に接続されている。さらに個々の高分子圧電体(3₁)、(3₂)……(3_n)は、高周波電源(6)により印加される電界によつて同一位相で厚み振動を行なり如く、矢印P₁、P₂……P_nで示される高分子圧電体の分極方向が互に逆向きになるように積層されている。なお、それぞれの高分子圧電体(3₁)(3₂)……(3_n)の分極方向を同一にして積層するとともに、第3図の如く接続しても動作は全く同じであるが、この場合には、各々の高分子圧電体の間に絶縁体(7₁)、(7₂)……(7_{n-1})を挿入して互に背中合せに配される電極を絶縁する必要が生じて複雑となる。

本実施例に用いられる高分子圧電体の形状、積層枚数は、高分子圧電体の音速及び誘電率、積層素子の共振周波数及び静電容量などにより決定されるが、代表例としてリニアスキャン方式の5MHz用プローブを想定して説明する。この場合の各素子(2₁)(2₂)……(2_n)の形状は、幅1mm、長さ

10mm程度が普通であり、積層後の厚さは、高分子圧電体としてP V D F(音速=2,200 m/ms)を用いた場合、λ/2共振モードで220μm、λ/4共振モードで110μmとなる。このような形状の素子を単層のP V D F圧電体で作成すると、その静電容量は、5MHzにおけるP V D Fの比誘電率をεとして計算すると、わずか2.4 pF及び4.8 pFになり、5MHzにおけるインピーダンスはそれぞれ13 KΩ及び6.6 KΩになる。しかるに、通常の高周波回路のインピーダンスは50Ω程度のものが多く、このような高インピーダンスの素子を接続すると整合が極めて悪い。

そこで本発明の実施例においては、厚さ10μmのP V D F圧電体を積層した素子を用いる場合に、素子の厚さを220μmとするためには22枚、110μmとするためには11枚のP V D F圧電体を積層すればよい。これらの圧電体は互に並列に接続されているために、この場合の積層素子の静電容量はそれぞれ1170 pF及び580 pFとなり、5MHzにおけるインピーダンスも27Ω及び54Ωとな

つて、高周波回路に接続するのに適当な値になる。

次に本実施例になる超音波トランスデューサの製造方法について、第1図〜第3図に基づいて説明する。

基板(1)の上に、例えば厚さ10μm、幅10mm、長さ100mmの長方形のP V D F圧電体を接着剤により貼合せ、さらにその上に同様なP V D F圧電体を順次貼合せで必要な厚さの積層圧電体を形成させる。この場合にあらかじめ必要枚数のPVDF圧電体を先に貼合せ、得られた積層圧電体を基板に貼付けても良い。接着剤としては、エポキシ系、ウレタン系、α-シアノアクリレート系等、任意のものが用いられるが、接着剤に於ては、十分に加圧して、極力接着層を薄くすることが望ましい。また、圧電体を積層する際に各圧電体の薄膜電極(4₁)、(4₁′)、(4₂)、(4₂′)……(4_n)、(4_n′)からリード線(5)(5′)を取り出す必要があるが、最上層の電極(4₁)以外は圧電体の積層時に、金属箔や金属線を必要個所に挿入して貼合せる。

次に、できあがつた積層圧電体は、長さ方向に

必要な幅に分割され(例えば幅1mm、間隔0.5mm)第1図の如きアレイ型トランスデューサを構成する。圧電体の分割は例えばドリターブレード、ダイヤモンドカッタ等を用いて切断すればよいが、ダイヤモンドカッタにより行なう場合には、圧電体をガラス転換点以下の温度、好ましくは -80°C 以下に冷却しておこなうことが好ましい。なお、高分子圧電体として1軸延伸されたPVPDP圧電体を用いる場合には、圧電体の分割方向を1軸延伸方向とほぼ直角にすると、圧電機効果(d_{31})の影響からのがれられるので好ましい。

以上に述べたように、本発明によれば、比誘電率の小さな高分子圧電体を用いて、電気的インピーダンスの十分に低い超音波トランスデューサを得ることができ、特に電子走査型超音波診断装置用のアレイ型トランスデューサに用いるに極めて好適なものを得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る超音波トランスデューサの斜視図、第2図は同要部縦断面図、

第3図は変形例のトランスデューサの第2図と同様の断面図である。

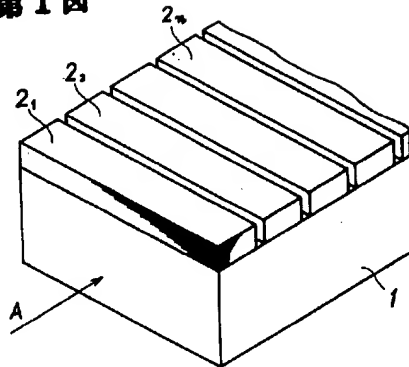
なお図面に用いた符号において、

- (1) 基板
- (2₁)(2₂) (2_n)
..... 素子
- (3₁)(3₂) (3_n)
..... 高分子圧電体
- (4₁)(4₁') (4₂)(4₂') (4_n)(4_n')
..... 電極
- (5)(5') リード線
- (6) 高周波電源

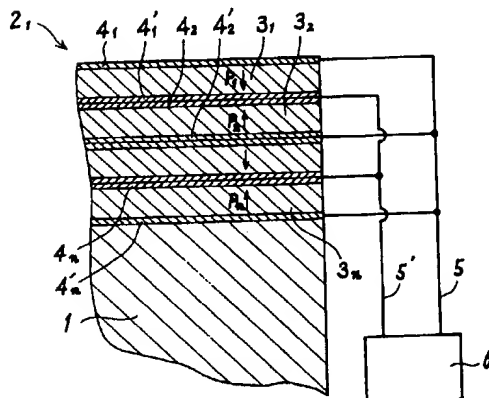
である。

代 理 人 土 屋 勝
 松 村 修

第1図



第2図



第3図

